Tutorial Google Earth y GPS

David Hughell y Adolfo Mejía
Programa de Evaluación e Investigación de Rainforest Alliance
2 de mayo de 2013

Table of Contents

Introducción 1
Google Earth 2
Instalación y configuración de Google Earth 2
Capas de Contenido de Google Earth y formato de datos 3
Formatos de archivo GE 4
Localizar coordenadas de latitud y longitud 5
Digitalizar formas 5
Guardar y compartir formas digitalizadas 7
La incorporación de los datos GPS 8
Viendo los datos de seguimiento GPS y GE en la línea de tiempo 9
Edición de los datos de tracks de GPS 10
EL GPS 10
Levantamiento de linderos de fincas con GPS 11
Manejo de fotografías georeferenicadas con GeoSetter 11
Conclusiones 13
Retroalimentación 13

Introducción

Con el lanzamiento de Google Earth (de ahora en adelante, "GE") en 2004, Google dio un gran paso adelante en colocar a los sistemas de información geográfica (SIG) en manos de personal no especializadas en SIG. No sólo es la versión estándar de GE gratis, sino que además es fácil de usar e incluye múltiples capas de datos SIG vectoriales e imágenes por satélite con cobertura continua de casi toda la superficie terrestre del planeta. La resolución de las imágenes de satélite de fondo es variable y depende del interés, popularidad y disponibilidad de imágenes en diferentes partes del planeta. La mayor parte de la superficie de la Tierra está cubierta con al menos una resolución de 15 metros, mientras que algunas zonas están cubiertas con la resolución más alta de hasta 15 cm [1]. Además, GE ofrece más de 200 capas SIG vectorial estándar para sobreponer a las imágenes de satélite, y aparte están disponibles para su descarga en Internet miles de capas de terceras personas. Una buena fuente de información adicional sobre Google Earth es Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Earth).

[1] Algunas de las imágenes de sensores de alta resolución provienen de aviones en vez de satélites.

Este documento ha sido preparado para como una auto-guía tutorial o como un mini-curso de 2 horas dirigido por un instructor. El documento demuestra cómo se puede utilizar Google Earth para satisfacer muchas de sus necesidades de cartografía básica, tales como:

- La obtención de las coordenadas geográficas de cualquier lugar del mundo;
- Descarga de datos de su GPS en GE;
- La digitalización de sus propias características espaciales (puntos, líneas y polígonos);
- Exportar y compartir capas de datos de GE;

Aquí presentamos cómo se puede usar GE en conjunto con el GPS para convertir datos crudos de GPS a información útil lista para compartir con sus colegas. La estrategia es descargar los datos del GPS directamente a GE, usar GE para editar y anotar los datos además de dibujar mas información, y guardar el resultado en un archivo GE (kml/kmz) que es fácil compartir.

Este documento no cubre el funcionamiento básico de GE, ya que GE está diseñado en torno a una interfaz gráfica de usuario fácil de usar y proporciona una guía de usuarios en línea (para acceder simplemente haga clic en <Ayuda> en el menú de GE). Sin embargo, la mejor manera de aprender a operar GE es utilizándolo. Si no lo ha hecho, le sugerimos que navegue hacia sus lugares favoritos o conocidos para ver cómo se ven desde arriba. Además, procure explorar y jugar con las capas de los diferentes contenidos que le interesan.

Google Earth está disponible en versión estándar cual es libre, una versión GE Pro que cuesta 400 dólares al año y la GE Enterprise Solutions. Todo lo descrito aquí puede realizarse con la versión gratuita (ver Figura 2).

Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo instalar y utilizar Google Earth, le sugerimos consulte la línea "Google Earth" (http://earth.google.es/support/) o la "Guía del Usuario" (http://earth.google.es/userguide/v5/).

➔ Este signo de la flecha hacia la derecha se utiliza para llamar su atención a los ejercicios recomendados para que los realice.

Google Earth

Instalación y configuración de Google Earth

A diferencia de Google Maps, Google Earth requiere que el usuario descargue (de http://earth.google.com/) e instale el programa Google Tierra en su computador.

Google Earth en Español

Una vez instalado, se puede cambiar el idioma de inglés a español del menú de GE seleccionando Herramientas> Opciones, seleccione la pestaña “General" y luego,"Idioma”.

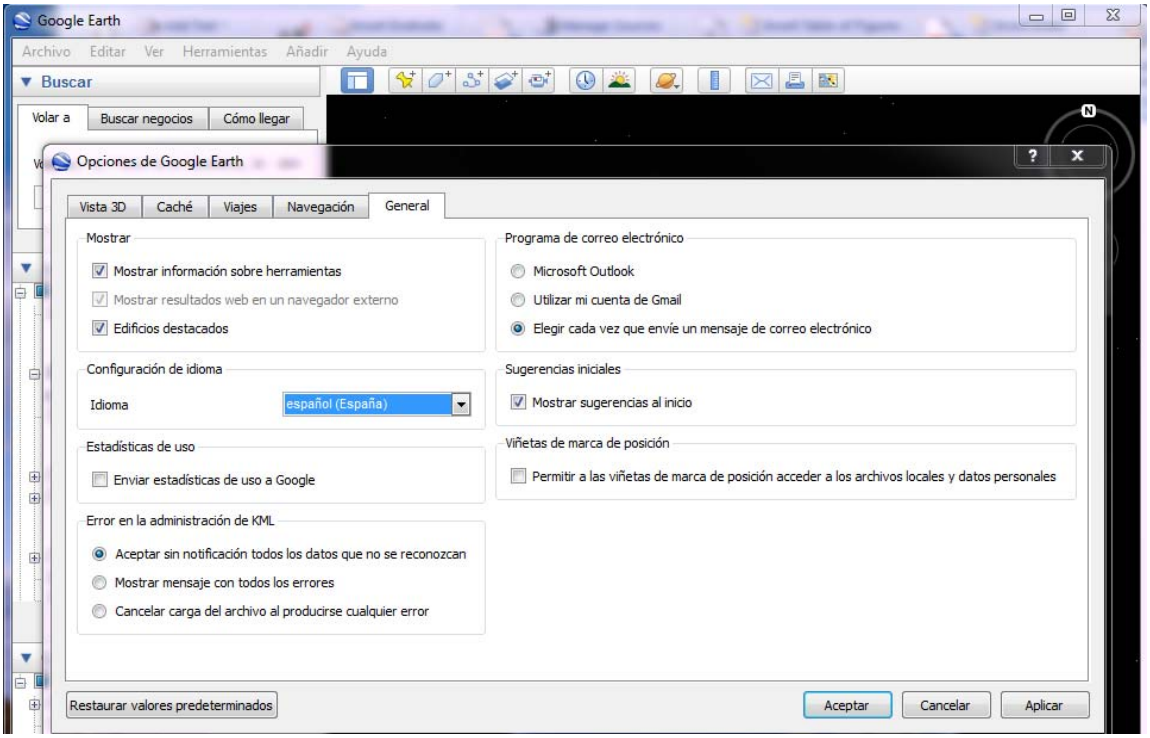

Figura 1. Opciones de configuración de pantalla en GE.

Formato de coordenadas geográficas

Sugerimos cambiar el formato de coordenadas de latitud y longitud de grados, minutos y segundos a grados decimales, que es el formato estándar utilizado por RA. Para hacerlo desde el menú de GE, seleccione Herramientas> Opciones, seleccione la pestaña “Ver en 3D " y luego," Grados decimales ".

➔ Ejercicio # 1

- Si todavía no lo ha hecho, descargue e instale la versión estándar de Google Earth.
- Modifique la configuración de GE para cambiar al español y utilizar grados decimales.
- Busque en GE el lugar donde vive actualmente. ¿Cuál es la fecha que muestran las imágenes de satélite (ver la barra de estado). Describir el nivel de detalle que ven en la imagen (¿puede distinguir edificios, carreteras, coches, personas?)

Capas de Contenido de Google Earth y formato de datos

Contenido de capas

La pantalla de Google Tierra se divide en tres paneles en la mano izquierda de la pantalla y un panel más grande con el "área de visualización de mapa (Map viewing area)" (ver Figura 2). Para este tutorial estamos más interesados en el área de visualización de mapa y el " Place panel", que es donde nuestros datos pueden ser colocados y organizados. Al igual que las carpetas en su computador, en el panel "Places" puede crear nuevas carpetas, renombrar carpetas

viejas y mover las capas de datos entre otras carpetas de manera tal que ayude a mantener organizado el contenido de sus capas SIG. Las capas de contenido en la carpeta "Mis lugares (My Places)" se pueden almacenar en su disco duro y volver a cargar la próxima vez que se abra GE.

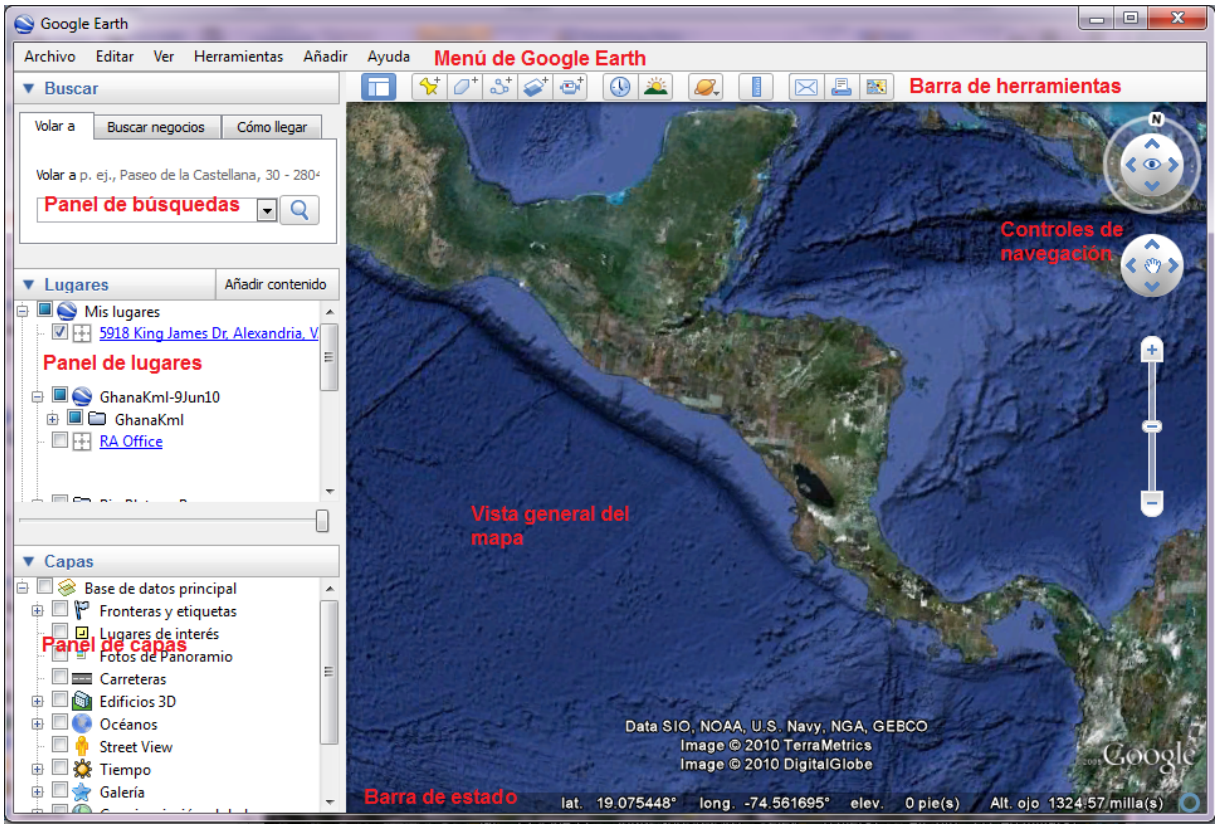

Figura 2. Vista típica de GE con las diferentes partes de la pantalla etiquetadas.

Formatos de archivo GE

GE almacena capas de datos SIG en formato "Keyhole Markup Language" (KML), el cual en realidad es idéntico al formato XML [2]. Por lo tanto, si cambia la extensión del archivo de datos de "kml" a "xml" se puede editar el contenido para el archivo con cualquier editor de xml - como MS Word. Para obtener más información sobre el formato KML,
vea http://code.google.com/apis/kml/documentation/

"KMZ" es una versión comprimida del archivo KML para reducir el tamaño del archivo.

[2] "XML" es "Extensible Markup Language", y es un lenguaje de programación parecido a HTML, pero para datos en tablas.

➔ Ejercicio # 2

- Crear una carpeta en "Mis lugares" (haga clic derecho en "Mis lugares"> Añadir) y nombrarla "GE Tutorial".
- Abra el archivo KML "SarapiquiTourism.kml" (o cualquier archivo KML de su elección) y vea los marcadores en el área de visualización del mapa GE.
- Mover estos datos a su carpeta "GE Tutorial".
- Guardar sólo su carpeta "GE Tutorial" en su disco duro (pulse el botón derecho del ratón sobre la carpeta y seleccione "Guardar lugar como"). Recuerde que debe desplazarse a un lugar conocido en el disco duro donde lo desea guardar.
- Además, guarde todos sus “lugares” seleccionando en el menú: Archivo> Guardar> Guardar mis lugares. Esto asegura que sus actualizaciones serán cargadas la próxima vez que inicie GE.

Localizar coordenadas de latitud y longitud

Hay dos formas de obtener valores de latitud y longitud de un lugar específico en el mapa. La primera es moviendo el cursor hasta el punto de interés y leyendo los valores de coordenadas de la barra de estado(debajo del mapa). Si la barra de estado no está habilitada, se puede activar seleccionando Menú> Ver> barra de estado. Tenga en cuenta que la precisión de las coordenadas en este método depende del nivel de acercamiento o “zoom”, por eso, para aumentar la precisión de estas coordenadas acérquese más al sitio de interés.

La segunda manera de conseguir los valores de coordenadas es crear un marcador en el lugar de interés y luego hacer clic derecho en el marcador para seleccionar “Propiedades de campo de latitud y longitud”. La creación de marcadores se discute en la siguiente sección: "La digitalización de las características."

Normalmente es más fácil tomar nota de estos valores en "grados decimales" el cual es, como se explicó anteriormente, el formato utilizado por RA para documentar los sitios de interés. Si sus valores de coordenadas están en un formato diferente - como grados, minutos, segundos – entonces modifique la configuración de ajuste (descrito anteriormente).

➔ Ejercicio # 3

- Utilice el panel de búsqueda para localizar la oficina de RA / Smartwood en Vermont, en la dirección 65 Millet Street, Richmond, Vermont, y arrastrar y soltar este" lugar "del panel de búsquedas a su nueva carpet”Tutorial GE” en el panel de lugares.
- Determine los valores de coordenadas de la oficina de SmartWood Vermont utilizando el primer método descrito anteriormente.

Digitalizar formas

Digamos que el director del proyecto le solicita las áreas en las que está trabajando para que el técnico SIG pueda incluirlos en un mapa de todas las zonas del proyecto. En lugar de tener que hacer en una gira de campo a los lugares con el GPS, desde su oficina con GE, puede hacer zoom

lo suficientemente cerca de sus áreas de trabajo como para reconocer elementos o rasgos familiares del paisaje (carreteras, ríos, comunidades) y luego dibujar (digitalizar) en el mapa polígonos alrededor de las áreas de trabajo. Una vez que haya dibujado y etiquetado sus formas geográficas, guárdelas como un archivo KML y envíelo lo por correo electrónico a su técnico en SIG (– quien por cierto, va a estar sumamente complacido de tener esta información en un formato que pueda importarse directamente al SIG).

GE ofrece herramientas de fácil uso para hacer la digitalización de los 3 tipos básicos de elementos espaciales: puntos (marcas de posición), líneas y polígonos (ver figura 3).

Figura 3. La barra de herramientas tiene 3 botones: uno para crear marcas de posición, el otro polígonos y el último líneas, respectivamente.

Crear marcas de posición (placemarks)

Para digitalizar un punto (llamado un marca de posición o "Placemark") primero haga zoom en el área de interés y luego haga clic en la herramienta de marca de posición (la del chinche amarilla). Un cuadro de propiedades aparecerá con la etiqueta "Nueva marca de posición" y en esta casilla (tendrá que mover el cuadro con el ratón) está la marca de posición intermitente. Ahora puede arrastrar y colocar este marcador a la ubicación que desee. Seguidamente, es necesario rellenar las propiedades que desea asignar a este marcador, como el nombre, la descripción y el estilo de marca / color. Haga clic en <Aceptar> en la parte inferior de la caja para guardar la marca de posición.

Tenga en cuenta que la referencia a esta marca de posición aparece en la carpeta activa (usados más recientemente) en el panel de lugares. Es posible que usted quiera arrastrar y poner en una carpeta más apropiada. Después de haber creado su marca de posición se puede editarla haciendo clic derecho sobre ella (ya sea en el mapa o el panel de lugares) y las propiedades de la selección.

Dibujar líneas (rutas) y polígonos

La digitalización de las líneas (rutas) y los polígonos es similar al de las marcas de posición. Seleccione la herramienta correspondiente y haga clic izquierdo en el mapa para digitalizar cada vértice. En el campo de propiedades dé un nombre a la función y seleccionar el estilo y el color, y haga clic en <OK> para completar la función. Como alternativa a hacer clic en el mapa para cada vértice, puede mantener pulsado el botón izquierdo del ratón para dibujar libremente.

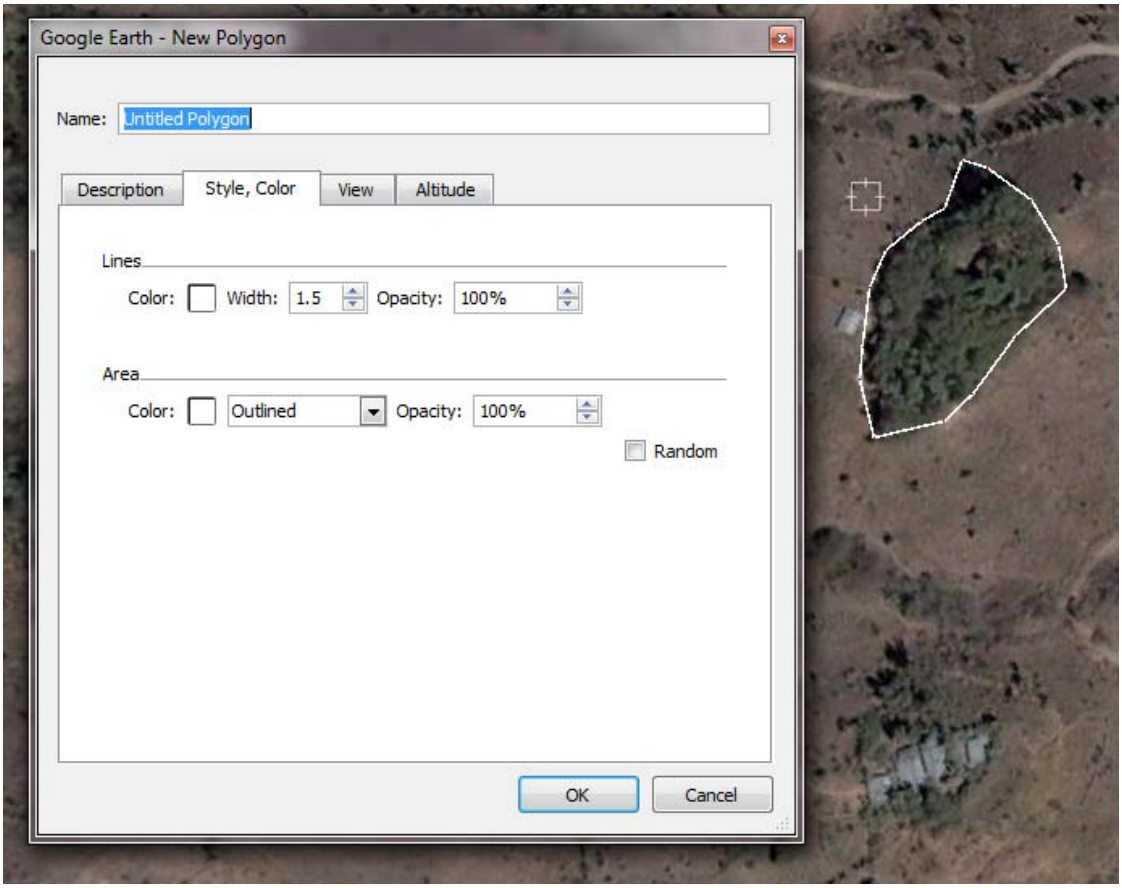

Figura 3. Un ejemplo de la digitalización de un polígono en GE.

Guardar y compartir formas digitalizadas

Una vez que sus formas sean digitalizadas pueden ser guardadas y compartidas con otras personas utilizando GE o con personas que utilizan paquetes GIS.

Puede guardar formas digitalizadas de la misma manera que guardó los marcadores arriba descritos, presionando clic derecho sobre la función en la barra lateral e ingresando el nombre de archivo. Se pueden guardar como archivos KML o KMZ.

Una alternativa al clic en las herramientas de digitalización sobre el mapa, es darle clic izquierdo en la carpeta y seleccionar "Añadir" y el tipo de función que desee agregar (marca de posición, la ruta o un polígono).

Ejercicio # 4

- En la barra lateral crear una carpeta llamada "Mis formas " dentro de su carpeta "GE Tutorial".
- Crear dos marcas de posición al azar y darles el nombre de "punto 1" y "punto2". Utilice una cruz amarilla como símbolo de la primera marca de posición y una bandera roja para

el segundo. Asegúrese de que sus marcas de posición se almacenen en la carpeta de "Mis formas dibujadas ".

- Digitalizar una línea de segmentos multiples y hacerla espesa y amarilla. Etiquétela como "Milinea".
- Digitalizar tres polígonos al azar y con el nombre "aleatorio poly1", "aleatorio poly2" y "aleatorio poly3". Coloree los primeros dos polígonos en amarillo y rojo, respectivamente. Haga el polígono 3 transparente con una línea perimetral blanca y espesa.
- Asegúrese de que todas estas formas geográficas de nueva creación se almacenen en la carpeta “Mis formas digitalizadas ". Guardar todas estas formas en un archivo KML bajo el nombre de "MisFormas.kml".

La incorporación de los datos GPS

Los datos del GPS se pueden descargar desde el dispositivo GPS directamente en GE. Para ello, primero conecte el dispositivo GPS a la computadora con un cable USB.

Si recibe un mensaje de error como "*No se pudo encontrar el dispositivo Garmin*" y luego de haber verificado que el GPS esté conectado correctamente , entonces es probable que tenga que instalar el controlador (driver) para su GPS en su ordenador. El driver USB de Garmin actualizado se pueden descargar
de: http://www8.garmin.com/support/download_details.jsp?id=591 .

Una vez que GE ha identificado con éxito el receptor GPS conectado, en el menú de GE, seleccione Herramientas> GPS y seleccione el tipo de dispositivo que posee (Garmin o Magellan) y el seleccionar los tipos de datos que desea importar: hitos (waypoints), seguimientos (tracks) o rutas (véase la figura 4).

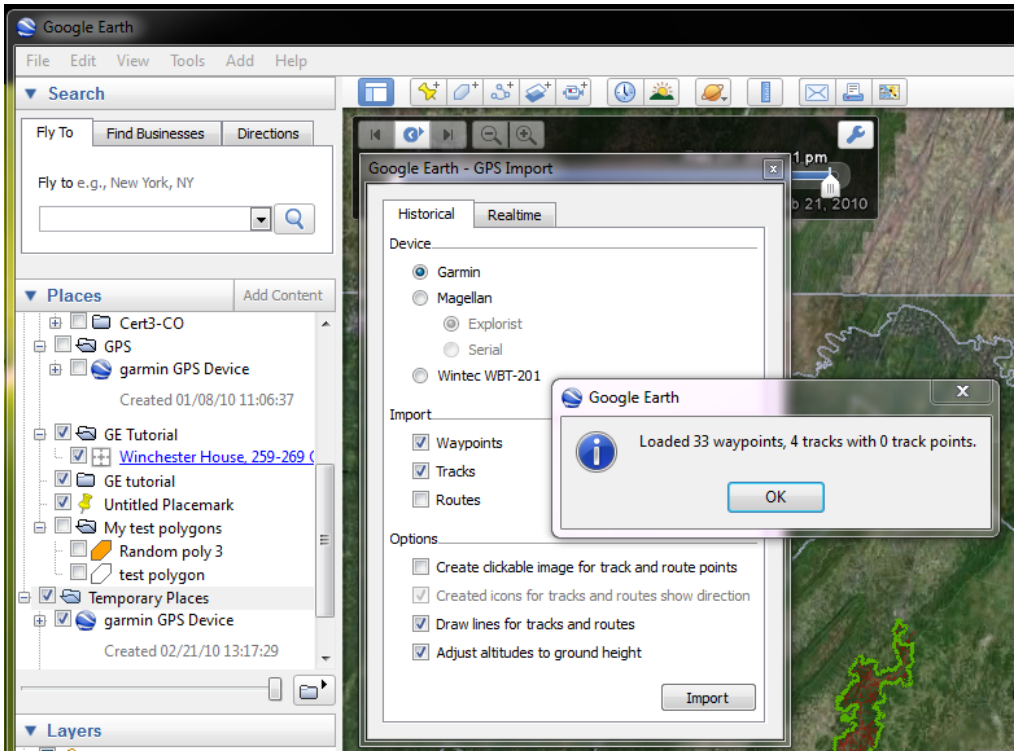

Figura 4. Ejemplo de importe de datos desde un dispositivo GPS.

Al hacer clic en una ventana de notificación <import> debe aparecer indicado que las características hayan sido importadas, y las características importadas deben aparecer en la carpeta “Lugares temporales (Temporary places)” dentro del panel de lugares (ver figura 4).

Para obtener documentación adicional sobre la importación de datos GPS, véase: http://earth.google.es/userguide/v5/ug_gps.html#import

Viendo los datos de seguimiento GPS y GE en la línea de tiempo

Cuando los datos GPS se importan, GE despliega automáticamente la herramienta “linea de tiempo” (time slider) en la parte superior de la pantalla (ver figura 5).

Figura 5. GE "Linea del tiempo".

La línea de tiempo permite animar la pantalla de formas que tienen una hora y fecha, como las pistas del GPS. En la línea del tiempo (véase el gráfico 5), los "marcadores de intervalos (ranger markers) controlan el tiempo y el rango de fechas de los puntos de pista que se muestra. Por lo tanto, si la pista no se muestra, entonces es probable que no se encuentre dentro de las fechas especificadas en la línea del tiempo y por ende tiene que mover los marcadores de intervalo a los lados para incluir una gama más amplia.

Para obtener información adicional de la función de la barra del tiempo, véase: http://earth.google.com/support/bin/static.py?page=guide.cs&guide=22358&topic=22362&answer=148093

Edición de los datos de tracks de GPS

Los seguimientos (pistas o tracks) del GPS se pueden editar haciendo clic derecho en la pista en la barra lateral y seleccionando Propiedades. Una vez hecho esto, el tema está ahora en modo de edición y se puede cambiar el nombre, descripción, estilo y otros atributos de la pista del mismo modo que marcadores editar.

Para modificar la forma de la pista, sitúe el cursor en la sección de pista que desea editar y mueva el cursor ligeramente hasta que se convierta en una mano que señala. Esto indica que el cursor se está fijando en un vértice. Ahora puede sostener el botón izquierdo del ratón para arrastrar el vértice o hacer clic con el botón izquierdo para seleccionarlo. Una vez seleccionada, utilice el botón de clic izquierdo para insertar un vértice y el clic en el botón derecho para eliminar un vértice.

➔ Ejercicio #5

- En el panel de lugares, conecte el GPS y descargue los hitos (waypoints) y las pistas a su computadora. Si usted no tiene acceso a un GPS con datos, abra las carpetas de waypoint y tracks: Waypoints-DollySods.kml y TrackBideRide.kml, respectivamente.
- Seleccione los waypoints más importantes, cámbieles el nombre y vuelva a colocar la bandera con una burbuja azul. Elimine los puntos de interés de otros. Guardar como "MyPuntos1.kml".
- Nombre uno de las pistas "MiPista1" y cambie el color a azul y el ancho de línea a 3,0.
- Mueva tanto las referencias a los puntos de ruta como las pistas a la carpeta "GE Tutorial". Ahora, guarde esto como "MyGpsData1.kml".

EL GPS

Hoy día se encuentran los sistemas de posicionamiento global (GPS en inglés) en todas partes, incluyendo en teléfonos y computadoras tabletas. Aquí damos unos lineamientos en como realizar unas actividades importantes a con los GPS tipo recreacional que usamos para tomar datos en el campo. Antes usamos los GPS Garmin eTrex y Garmin GPSMap, pero últimamente preferimos los GPS Garmin Oregon que viene con una cámara integrada para tomar fotos georefeneciadas. El manual del usuario para este GPS se encuentra a:

https://buy.garmin.com/shop/store/manual.jsp?product=010-00697-10&cID=145&pID=26875

La primera vez que se usa el GPS, sugerimos que se vaya en el menú principal para configurar el GPS en la siguiente manera:

- Unidades: Todos métricos
- Formato de localización: hdd.ddddd (esto es en grados decimales)
- Datum: WGS 84 (normalmente el default)
- Pistas: Activadas (también el default)
- Language: Español

Las actividades principales que se realicen con el GPS son tomar waypoints y pistas, tomar fotos georeferenciadas y desplegar la ruta. Estas operaciones Consulte el manual del usuario si tiene duda como manejar estas actividades.

No es dificil desplegar en la pantalla del GPS su propio mapa usando GE para alistar su mapa en forma de un tif. Aquí son las instrucciones para hacer esto:

http://www8.garmin.com/outdoor/custommaps_instruct.pdf

Levantamiento de linderos de fincas con GPS

Para levantar los linderos de una finca mucha gente piensa que es suficiente activar las pistas en el GPS y caminar alrededor de la finca. El problema con esta estrategia es el resultado es un caminos no muy rectos en vez de un polígono límpio. Además, es más trabajo porque requiere que camina exactamente a la orilla de la finca.

Al contrario, recomendamos que visite cada equina de la finca y tome un waypoint. Cuando vuelva a la oficina, suba los datos a GE y usa la herramienta de dibjar poligonos para conectar los waypoints. Cuando termine hay que entrar el código de identificación de la fina el en campo “Nombre” y otra documentación en el campo “descripción”. Al final, coloque todos los polígonos en un solo carpeta de GE para guardarlos en un solo archivo kml.

Es probable que vaya a querer subir del GPS GE las pistas para usar de referencia, pero al final son los waypoints que definen los linderos.

Calculando el promedio de los waypoints

Recuerde que la precisión de un GPS recreacionales (tales como Garmin Oregon) es alrededor de 10m, la cual puede introducir un error bastante grande para parcelas pequeñas (menos de una hectárea). Una manera de mejorar la precisión es promediar una serie de waypoints. Muchos GPS tienen la opción de hacer este cálculo[3].

Con el GPS Garmin Oregon se puede promediar los waypoints seleccionado del menú principal “promediando waypoints” y “crear waypoint”. En este momento el GPS empieza a tomar y promediar las señales. Para completar el proceso aprieta “grabar”. Lo más tiempo que se dejar el GPS promediar los datos lo más precisión (Garmin sugiere que sea por lo menos 5 minutos).

Manejo de fotografías georeferenicadas con GeoSetter

[3] Para más información sobre el cálculo del promedio de waypoint vea: https://support.garmin.com/support/searchSupport/case.faces?caseId={a1a5fa90-d908-11e0-cf56-000000000000}

Muchos recibidores GPS tienen integradas cameras, y muchos otros aparatos pueden tomar fotos georeferenciadas, como teléfonos móviles e computadoras tabletas. Para algunos aparatos hay que entrar en la configuración para activar la grabación de las coordenadas geográficas (latitud/longitud) dentro del archivo .jpg. Para determinar si un archivo jpg es georeferenciado, hay que buscar los datos latitud y longitud en las propiedades del archivo (vea Figura 1).

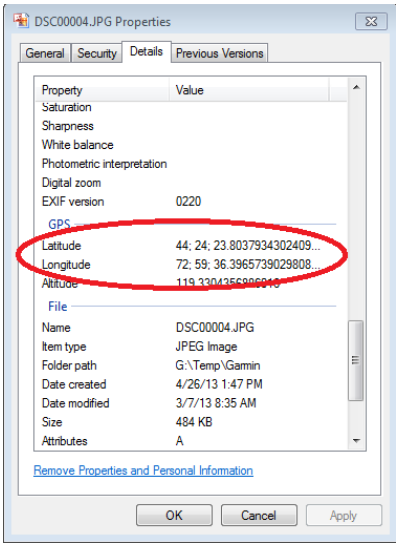

Figure 1. Un ejemplo de las coordenadas geográficas grabas dentro de un archive jpg.

Desafortunadamente, GE no puede leer las coordenadas geográficas grabadas dentro del archivo jpg (y colocar en imagen en su lugar correcto en el mapa). Hay varias aplicaciones que hacer este tarea, de las cuales usamos el programa GeoSetter (http://www.geosetter.de/en/).

Aquí son los pasos para usar GeoSetter a crear un archivo kmz con fotos referenciadas.

1. Subir las fotos de su aparato (probablemente usando el porto USB).
2. En el menú principal de GeoSetter, seleccione “Images>Open folder” y aprieta <Enter>. Este carga las fotos en este folder a GeoSetter y desplegar una lista de las fotos en el panel al izquierdo y en el mapa. El GPS Garmin Oregon graba también la dirección cardenal, la cual se puede ver el mapa si seleccione el icono.
3. De aquí, se puede usar GeoSetter para editar la ubicación u otras características de las fotos.
4. En el panel a la izquierda seleccione las fotos que quiere exportar a GE.
5. Ahora seleccione “Images>Export to Google Earth” para crear el archivo kmz. Durante esta operación se presenta las opciones a fijar el tamaño de la fotos (“thumbnail size”), visualizar el icono o mini foto, hace enlace a imagines en la Internet o seleccionar los atributos que quiere include.
6. Finalmente indica en nombre del archivo kmz de salida.
7. Ya con el archivo kmz, solamente que hacer un “doublé-click” para cargar el archivo en GE.

Para más información sobre GeoSetter, consulta la ayuda interactiva.

➔ Ejercicio #6: Examen final

- Haga una caminada con su GPS/camera grabando pistas y tomando fotos. Suba todo a GE y crea un mapa interactivao que cuenta la historia de donde fue y qué veo. Exporta este mapa a un archivo kmz para compartir.

Conclusiones

¡Felicitaciones! Ahora tiene las habilidades necesarias para:

- El uso de Google Earth para descargar, editar, anotar y guardar los datos GPS.
- Digitalizar puntos, lineas y poligonos en Google Earth.
- Importar datos de localización en forma tabular (con la latitud y longitud) e importarlos a GE.
- Digitalizar en el punto de GE, la línea y polígonos y enviarlas a alguien que necesite usarlas para preparar mapas.

Retroalimentación

Si usted conoce de otras actividades interesantes para hacer con GE que deban incluirse en una versión actualizada de este tutorial, por favor háganoslo saber. Damos la bienvenida a cualquier comentario que pueda tener.

David Hughell
dhughell@ra.org

Adolfo Mejia
skanadolfo54@yahoo.com